



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE GASTRONOMÍA

**“ELABORACIÓN DE REQUESÓN DE LECHE DE CABRA CON LA
UTILIZACIÓN DE NISINA COMO CONSERVANTE NATURAL. 2012”**

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

MAYRA ENID QUEZADA SAMANIEGO

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

CERTIFICACIÓN

La presente investigación fue revisada y se autoriza su presentación

Dra. Verónica Cárdenas M.

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICADO

Los miembros del tribunal certifican que el trabajo de investigación titulado “ELABORACIÓN DE REQUESÓN DE LECHE DE CABRA CON LA UTILIZACIÓN DE NISINA COMO CONSERVANTE NATURAL. 2012” de responsabilidad de Mayra Enid Quezada Samaniego ha sido revisada y autorizan su publicación.

Dra. Verónica Cárdenas M.

DIRECTORA DE TESIS

Lic. Efraín Romero M.

MIEMBRO DE TESIS

Riobamba, 4 de Febrero del 2013

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía, por entregarme todos estos años los conocimientos y herramientas necesarios para el desarrollo de mi carrera profesional.

A la Dra. Verónica Cárdenas Directora de Tesis y al Lcdo. Efraín Romero Miembro de Tesis, por su apoyo, guía y paciencia a lo largo de este proyecto.

Al personal de la Planta de Lácteos de la Estación Experimental de Tunshi y la Unidad de Producción Ovina – Caprina, de la ESPOCH; por su ayuda incondicional durante el trabajo de campo de mi proyecto.

DEDICATORIA

A Dios que siempre ha estado conmigo, a mis Padres Jorge y Enid por brindarme su amor incondicional, por enseñarme buenos principios, con constancia, honestidad y respeto. A mis hermanos Daniel y David por su apoyo espiritual, moral y material.

CONTENIDOS

Pág.

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE ANEXOS

I.	<u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II.	<u>OBJETIVOS</u>	3
A.	<u>GENERAL</u>	3
B.	<u>ESPECÍFICOS</u>	3
III.	<u>MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</u>	4
A.	<u>CONSERVANTE</u>	4
1.	<u>Nisina</u>	6
a.	Características de la Nisina.....	7
b.	Áreas de aplicación.....	8
c.	Nivel de aplicación.....	8
d.	Almacenamiento.....	9
B.	<u>QUESO</u>	9
1.	<u>Clasificación de los quesos</u>	10
a.	Fresco, blando y pasteurizado.....	10
b.	Afinado, madurado y fermentado.....	10
c.	Según el contenido de grasa.....	11
d.	Según el nivel popular.....	11
2.	<u>Proceso de elaboración del queso</u>	12
3.	<u>Componentes del queso</u>	15
a.	Leche.....	15
b.	Cuajo	16
4.	<u>Requesón</u>	17
a.	Requesón en base a leche de cabra.....	18
b.	Usos del requesón en la cocina.....	19
c.	Valor nutricional del requesón.....	19
1)	Proteína.....	20
2)	Grasa.....	21
3)	Humedad.....	21
4)	Cenizas.....	21
d.	Propiedades organolépticas del requesón.....	22
e.	Características organolépticas del requesón.....	22
C.	<u>ANTECEDENTES DE LA CABRA</u>	23
1.	<u>Clasificación de la cabra</u>	23
a.	Alpina.....	23
b.	Anglonubian.....	24
c.	Angora.....	24
d.	Boer.....	25
e.	Saanen.....	25
2.	<u>Usos y derivados de la cabra</u>	26
a.	Carne.....	26

b.	Leche.....	26
1)	Beneficios de la leche de cabra.....	27
c.	Queso.....	28
d.	Pelo – lana	28
e.	Cuero.....	28
D.	CARGA MICROBIANA DE LA LECHE.....	29
1.	<u>Escherichia Coli</u>	29
2.	<u>Staphylococcus Aureus</u>	29
3.	<u>Salmonella</u>	30
4.	<u>Coliformes totales</u>	31
E.	ESCALA HEDÓNICA.....	31
IV.	<u>HIPÓTESIS</u>	33
V.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	34
A.	LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN.....	34
B.	VARIABLES.....	34
1.	<u>Identificación</u>	34
2.	<u>Definición</u>	35
a.	Características organolépticas.....	35
b.	Características bromatológicas.....	35
c.	Características microbiológicas.....	36
3.	<u>Operacionalización de las variables</u>	36
C.	TIPO DE DISEÑO.....	37
D.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	37
E.	PROCEDIMIENTO.....	37
1.	<u>Materiales</u>	37
a.	De Campo.....	37
b.	De laboratorio.....	38
c.	Aditivos.....	38
2.	<u>Mediciones Experimentales</u>	39
a.	Análisis Bromatológico.....	39
b.	Análisis microbiológico.....	39
c.	Análisis organoléptico.....	39
3.	<u>Descripción del procedimiento</u>	40
a.	Recepción de la leche.....	40
b.	Medición	40
c.	Pesado.....	40
d.	Elaboración del queso.....	40
e.	Elaboración del requesón.....	41
f.	Metodología de evaluación	41
1)	Análisis organoléptico.....	41
2)	Valor microbiológico.....	42
3)	Valor bromatológico.....	42
4)	Sanidad e higiene.....	43

VI.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	44
A.	<u>ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS</u>	44
1.	<u>Contenido de humedad (%)</u>	44
2.	<u>Contenido de materia seca (%)</u>	45
3.	<u>Contenido de proteína (%)</u>	45
4.	<u>Contenido de fibra (%)</u>	46
5.	<u>Contenido de grasa (%)</u>	46
6.	<u>Contenido de cenizas (%)</u>	47
7.	<u>Contenido de materia orgánica (%)</u>	48
B.	<u>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS</u>	48
1.	<u>Coliformes Totales UFC/g</u>	48
2.	<u>Salmonella UFC/g</u>	49
3.	<u>Escherichia Coli UFC/g</u>	50
4.	<u>Estafilococcus Aureus UPC/g</u>	50
C.	<u>ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO</u>	51
1.	<u>Color (puntos)</u>	51
2.	<u>Aroma (puntos)</u>	51
3.	<u>Sabor (puntos)</u>	52
4.	<u>Textura (puntos)</u>	53
5.	<u>Consistencia (puntos)</u>	53
6.	<u>Características organolépticas totales (puntos)</u>	54
VII.	<u>CONCLUSIONES</u>	55
VIII.	<u>RECOMENDACIONES</u>	56
IX.	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	57
	<u>ANEXOS</u>	61

ÍNDICE DE ANEXOS

No.	Pág.
1. Humedad (%) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	61
2. Materia seca (%) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	62
3. Proteína (%) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	63
4. Fibra (%) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	64
5. Grasa (%) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	65
6. Cenizas (%) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	66
7. Materia orgánica (%) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	67
8. Coliformes totales (UFC/g) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	68
9. Salmonella (UFC/g) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	69
10. E. Coli (UFC/g) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	70
11. Staphylococcus Aureus (UFC/g) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	71
12. Color de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	72
13. Aroma de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	73
14. Sabor de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	74
15. Textura de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	75
16. Consistencia de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	76
17. Total de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina.....	77

ÍNDICE DE CUADROS

No	Pág.
1	Operacionalización de variables. 36
2	Composición bromatológica del requesón de leche de cabra elaborado con diferentes niveles de Nisina.78
3	Composición microbiológica del requesón de leche de cabra elaborado con diferentes niveles de Nisina.79
4	Análisis organoléptico del requesón de leche de cabra elaborado con diferentes niveles de Nisina..... 79

ÍNDICE DE GRÁFICOS

No.	Pág.
1	Contenido de proteína del requesón elaborado con diferentes niveles de Nisina.80
2	Presencia de Coliformes totales UFC/g en el requesón elaborado con diferentes niveles de Nisina.80
3	Presencia de Staphylococcus Aureus UFC/g requesón elaborado con diferentes niveles de Nisina.81

RESUMEN

En la planta de lácteos de la estación experimental de Tunshi y la Unidad de Producción Ovina - Caprina, de la ESPOCH se elaboró Requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina como conservante natural, se utilizó tres niveles de Nisina (0.4, 0.6 y 0.8 %) se analizó bajo un Diseño Completamente al Azar y separación de medias según Tukey al 5 %, obteniéndose un 14.48, 14.58 y 14.65 % de proteína, el mismo que difiere significativamente del tratamiento control de 13.91 %, con relación al contenido de humedad, materia seca, grasa, cenizas, no se reportó diferencias estadísticas.

En cuanto a los microorganismos como Coliformes Totales y *Staphylococcus Aureus* se registró su presencia los cuales se redujeron a medida que se incluye los niveles de Nisina; se determina que el color, aroma, textura y consistencia la evaluación fue sobre 80% siendo aceptables, mientras que el sabor con un promedio de 90% con una aceptabilidad mediana al cliente. El requesón se elaboró llevando a ebullición el suero y se incluyó la Nisina según el porcentaje a elaborar; es un alimento altamente proteico. De esta manera se concluye que la Nisina influyó únicamente en el contenido de proteína en 1.78 % por cada nivel de Nisina y la reducción de microorganismos tales como Coliformes Totales y *Staphylococcus Aureus* en 59.286 UFC/g y 3.95 UPC/g, la utilización de Nisina no cambia la percepción de las características físicas del alimento, por lo tanto no produce rechazo.

SUMMARY

In Tunshi Station dairy plant and Espoch sheep – goat production unit de goat milk curd was produced by using nisin as a natural preservative, 3 nisin levels were used (0,4, 0,6 and 0,8 %) it was analyzed an random and media separation under Tukey in a 5 %, this allowed to obtain 14,48, 14,58 and 14,65 % of protein, this differs from the 13,91 % control treatment in relation to the humidity content, dry matter, fat, ashes. There were no statistical differences.

There was presence of microorganisms like Coliforms and Stafphylococcus Aureus whose number was reduced as the nisin levels were included, it is determined that the color, smell. Texture and consistence were about 80%, which is considered acceptable, as well as the taste in a 90% with a medium customers acceptance. The curd was produced by boiling the whey and adding nisin according to the portion to be produced; it contains high levels of protein, in this way it is concluded that nisin only influenced in the protein content by 1,78% per each nisin level and the reduction of microorganisms such as total Coliforms and Staphylococcus Aureus by 59,286 UFC/g and 3,95 UPC/g, the use of nisin doesn't change the physical characteristics of the product, therefore it is not rejected.

I. INTRODUCCIÓN

Los derivados lácteos son altamente nutritivos, esencialmente para niños y ancianos, el requesón de leche de cabra, es un alimento muy proteico a más de brindar otros nutrientes, como el calcio, vitaminas, grasas en cantidades adecuadas para una buena alimentación, debido al elevado consumo y elaboración de lácteos en el país, es importante añadir al consumo diario la leche de cabra y sus derivados.

El excesivo uso de conservantes, antisépticos, colorantes y aditivos químicos en los alimentos, ha causado problemas en gran parte de la población que les ha encaminado a adquirir alguna enfermedad a niños y adultos mayores, como continuos dolores de cabeza, daño a los riñones y al sistema nervioso.

La Nisina al no ser conocida, se ha desaprovechado su aplicación en elaboraciones gastronómicas como conservante natural. La Nisina es una proteína con acción antibiótica producida por un microorganismo inofensivo presente en la leche fresca de forma natural que interviene en la fabricación de diferentes productos lácteos. Solo es eficaz contra algunos tipos de bacterias y se utiliza en casi todo el mundo como conservante de ciertos tipos de quesos procesados, especialmente los fundidos. No tiene aplicaciones médicas como antibiótico por esta razón se utiliza en tecnología alimentaria.¹

En la actualidad se considera a la leche de cabra como el sustituto de la leche materna, lo que no se ha logrado el consumo masivo por el desconocimiento de sus propiedades nutricionales en la gastronomía del país. El requesón de leche de cabra, nace del suero, que en la elaboración del queso, este elimina de su cuajada. Este hecho, hace del requesón un producto más proteico que la misma cantidad en leche y el doble que en yogur. Pero sin embargo gran parte de la población desconoce los usos y beneficios que tiene consumir este tipo de producto.²

Debido al escaso consumo del producto, los niños, adultos y adultos mayores, pierden la posibilidad de mejorar su calidad de vida, es decir padecen de problemas tales como, colesterol, diabetes, falta de proteínas en el cuerpo, bajas defensas, tienden a sufrir de osteoporosis, mala formación de huesos en caso de los niños, complicaciones gástricas, tienen intolerancia a la lactosa y son alérgicos a la caseína, la digestión no es óptima lo que encamina a tener problemas al colon, enfermedades que pueden ser superadas o controladas con el consumo de productos sanos como el requesón de leche de cabra.³

De lo expuesto se determina la necesidad de investigar la utilización de la Nisina como conservante natural en la preparación de requesón de leche de cabra.

II. OBJETIVOS

C. GENERAL

Elaborar requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina como conservante natural.

D. ESPECÍFICOS

- Identificar el porcentaje de Nisina necesario en la elaboración de requesón de leche de cabra.
- Establecer las características microbiológicas del producto.
- Determinar las características bromatológicas del requesón.
- Establecer el nivel de aceptabilidad del producto mediante la escala hedónica.

III. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

F. CONSERVANTE

La principal causa de deterioro de los alimentos es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). El problema del deterioro microbiano de los alimentos tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes (deterioro de materias primas y productos elaborados antes de su comercialización, pérdida de la imagen de marca, etc.) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo).

Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos. Por otra parte, los alimentos alterados pueden resultar muy perjudiciales para la salud del consumidor. La toxina botulínica, producida por una bacteria, *Clostridium Botulinum*, en las conservas mal esterilizadas, embutidos y en otros productos, es una de las sustancias más venenosas que se conocen (miles de veces más tóxica que el cianuro). Las aflatoxinas, sustancias producidas por el crecimiento de ciertos mohos, son potentes agentes cancerígenos.

Existen pues razones poderosas para evitar la alteración de los alimentos. A los métodos físicos, como el calentamiento, deshidratación, irradiación o congelación,

pueden asociarse métodos químicos que causen la muerte de los microorganismos o que al menos eviten su crecimiento. En muchos alimentos existen de forma natural sustancias con actividad antimicrobiana. Muchas frutas contienen diferentes ácidos orgánicos, como el ácido benzoico o el ácido cítrico.

La relativa estabilidad de los yogures comparados con la leche se debe al ácido láctico producido durante su fermentación. Los ajos, cebollas y muchas especias contienen potentes agentes antimicrobianos o precursores que se transforman en ellos al triturarlos.

Los organismos oficiales correspondientes, a la hora de autorizar el uso de determinado aditivo tienen en cuenta que éste sea un auxiliar del procesado correcto de los alimentos y no un agente para enmascarar unas condiciones de manipulación sanitaria o tecnológicamente deficientes, ni un sistema para defraudar al consumidor engañando el respecto a la frescura real de un alimento.

Las condiciones de uso de los conservantes están reglamentadas estrictamente en todos los países del mundo. Usualmente existen límites a la cantidad que se puede añadir de un conservante y a la de conservantes totales. Los conservantes alimentarios, a las concentraciones autorizadas, no matan en general a los microorganismos, sino que solamente evitan su proliferación. Por lo tanto, solo son útiles con materias primas de buena calidad.⁴

2. Nisina

La Nisina es una proteína con acción antibiótica producida por un microorganismo inofensivo presente en la leche fresca de forma natural y que interviene en la fabricación de diferentes productos lácteos. Solo es eficaz contra algunos tipos de bacterias y se utiliza en casi todo el mundo (España incluida) como conservante de ciertos tipos de quesos procesados, especialmente los fundidos.

En otros países, sobre todo en oriente medio, se utiliza como conservante de la leche y de otros derivados lácteos ante los problemas para mantener estos productos siempre en refrigeración. No tiene aplicaciones médicas como antibiótico, y es por esto por lo que se utiliza en tecnología alimentaria. Existe como un conservante natural en algunos quesos y otros productos lácteos fermentados, producidos por su flora de maduración. También la produce la propia flora intestinal humana.

La Nisina ingerida es destruida rápidamente durante la digestión y sus aminoácidos constituyentes se metabolizan junto con los procedentes de las otras proteínas. Prácticamente carece de toxicidad o de poder alergénico.

e. Características de la Nisina

Polvo de color crema a blanco oscuro, micronizado y secado por pulverización mezclado con cloruro sódico micronizado.

- Actividad: Nisina mín. 1,000 ui por Mg.
- Vehículo: Cloruro sódico 50%
- Solubilidad: Alta solubilidad en agua y en la mayoría de solventes orgánicos.
- Humedad: No superior al 3% (w/w).
- Valor de pH: En suspensión de agua al 10% 3.10 a 3.60.

La Nisina es un polipéptido producido por la fermentación de varias cepas de *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*; presenta actividad como un conservador natural para los alimentos con una alta eficiencia y no es tóxico.

La Nisina es eficaz contra una amplia gama de bacterias Gram positivas, particularmente contra las que producen esporas resistentes al calor. Inhibe ciertas cepas de patógenos en los alimentos, tales como: *Clostridium* Spp., *Clostridium Botulinum*, *Staphylococcus Aureus*, *Streptococcus Hemolyticus*, *Listeria Monocytogenes*, *Bacillus Stearothermophilus* y otros. La Nisina no tiene ningún efecto contra bacterias Gram-negativas, levaduras ni mohos.

f. Áreas de aplicación

La Nisina es utilizada en numerosos procesos térmicos en alimentos, aplicaciones para enlatados, queso ricota, huevo líquido, leche pasteurizada y saborizada, bebidas, quesos procesados, otros derivados lácteos, productos fermentados, productos cárnicos, sopas instantáneas, alimentos de origen vegetal.

El uso de la Nisina como conservador alimenticio puede reducir las temperaturas de tratamiento térmico así como reducir el tiempo de estos tratamientos, de tal forma que permite un ahorro en los consumos de energía en los procesos, mejora el valor nutricional, la apariencia, el sabor y la textura de los alimentos, además de incrementar de manera significativa la vida de anaquel del producto.

g. Nivel de aplicación

La Nisina es utilizada en gran variedad de productos alimenticios, ya sea solo o en combinación de otros conservadores (ejemplo ácido benzoico o ácido sórbico). Por su buena solubilidad en medios acuosos puede previamente quedar suspendido en solución de agua pasteurizada o leche y aplicado posteriormente en el alimento tratado térmicamente. También puede dosificarse en forma directa como un polvo seco, en aquellos alimentos que por su naturaleza así lo permitan.

En cuanto a los niveles de dosificación sugeridos, típicamente comprenden rangos de 10 a 500 mg por kilogramo o litro de alimento. Esto es sólo una guía, por lo que la dosis exacta dependerá de la naturaleza del alimento, de las condiciones de elaboración, de la carga microbiológica y de los requerimientos de la vida de anaquel.

h. Almacenamiento

Puede almacenarse a temperatura ambiente. Es estable por dos años a partir de la fecha de elaboración cuando se almacena en el envase original en condiciones secas, alejado de la luz directa y a una temperatura de 4° a 25°C.⁵

G. QUESO

Además de ser alimentos deliciosos que contribuyen con variedad y atractivo a nuestra dieta, los quesos de diversas clases siempre han constituido una fuente importante de nutrientes. Su gran diversidad y sus características alimentarias lo pueden ubicar como un manjar de precio elevado o como artículo básico en sectores marginados de la población donde no existe la refrigeración.

Los quesos son los lácteos más deliciosos, pero es un alimento con muchas calorías. Además contiene grasas saturadas, porque es un derivado de origen

animal, si se va realizar una dieta es necesario consumir los de bajas calorías y tenor graso.

5. Clasificación de los quesos

Resulta muy difícil realizar una clasificación estricta, debido a la amplia gama de quesos existentes.

Según el código alimentario se clasifican según el proceso de elaboración y el contenido en grasa láctea (%) sobre el extracto seco.

e. Fresco, blando y pasterizado

El queso fresco es aquel que está listo para consumir tras el proceso de elaboración y el blanco pasterizado es el queso fresco cuyo coágulo se somete a pasterización y luego se comercializa.

f. Afinado, madurado y fermentado

Es aquel que luego de ser elaborado requiere mantenerse durante determinado tiempo (dependiendo del tipo de queso) a una temperatura y demás condiciones para que puedan generarse ciertos cambios físicos y/o químicos característicos y necesarios.

g. Según el contenido de grasa

- Desnatado: contiene como mínimo 10% de grasa.
- Semidesnatado: con un contenido mínimo del 10% y un máximo del 25%.
- Semi-graso: con un contenido mínimo del 25% y un máximo de 45%.
- Graso: contenido mínimo de grasa del 45% hasta un máximo del 60%.
- Extra-graso: con un contenido mínimo del 60%.

h. Según el nivel popular

Bacterias que actúan en ellos (Roquefort, Cabrales)

Consistencia (blanda, semiduro, dura)

Países:

- Francia: Petit-suisse, Camembert, Roquefort, Gruyere, Ricotta.
- Italia: Mozzarella, Gorgonzola, Provolone, Parmesano
- Suiza: Emmental
- Holanda: Gouda, Edam
- Inglaterra: Cheddar, Stilton
- España: Manchego, Cabrales, Burgos, Villalón, Tetilla, Mahon, Idiazabal.⁶

6. Proceso de elaboración del queso

- Recepción de la leche y control de calidad.
- Filtrado de la leche: cuya finalidad es de eliminar las impurezas y partículas gruesas que pueden encontrarse dentro de la leche.
- Estandarización de la materia grasa: se descrema el 8% de lo que se va a producir.
- Tratamiento térmico: pasteurización, higienización para eliminar y destruir las bacterias patógenas, por medio del tratamiento térmico.
- Enfriamiento: cuando la pasteurización alcance 70°C se inicia el enfriamiento hasta 40°C.
- Cloruro de calcio: se añade 20cc/100lt de leche a 40°C de temperatura. El calcio tiene la finalidad de recuperar el calcio desnaturalizado por efecto de la pasteurización.
- Cuajo: se adiciona cuajo líquido 7ml/100lt leche. Antes de añadir el cuajo tener en cuenta varios factores que influyen en la elaboración del queso.
- Medir la cantidad exacta de cuajo que se añadirá en función a volumen de leche que se va a cuajar y de acuerdo a las condiciones del fabricante, verificar la temperatura del cuajo este a 37°.
- Agitación por un minuto con mucho cuidado para evitar la formación de espuma. Se detiene la agitación y se deja en reposo para que el cuajo actúe, tapar el recipiente para evitar la pérdida de calor.

- Tiempo de cuajado: es el periodo que transcurre desde la adición del cuajo hasta el instante en que la cuajada obtiene la consistencia adecuada para realizar el desuerado (30min). El final del cuajado puede determinarse por algunos procedimientos prácticos que son los siguientes.
- Se coloca el reverso de la mano sobre la superficie de la cuajada para apreciar la firmeza de esta, cuando la leche coagula ya no se adhiere a la piel. Se considera que su cohesión es suficiente y puede iniciar el desuerado.
- Método de ojal: se introduce el dedo índice o un cuchillo en la cuajada, por el cual exuda el suero; este suero no debe contener partículas de caseína, lo que indica una coagulación incompleta.
- Se presiona un pequeño trozo de cuajada entre los dedos; el suero que escurre, no debe estar turbio ni lechoso.
- Cortado de la cuajada: su propósito es la eliminación del suero. Comúnmente se realiza con liras. La cantidad de suero aumenta linealmente de acuerdo con el troceado, aunque existen límites; si este es muy extenso, las partículas del cuajo quedan muy finas y retienen grandes cantidades de suero durante el prensado, el diámetro de los granos de cuajada oscila entre 2mm y 3cm.
- Reposo: de 3 a 5min, luego se realiza la remoción de la cuajada adherida a las paredes de la marmita, son volteados con la ayuda de paletas de plástico.
- Segundo corte: se realiza con mucha delicadeza, para evitar pérdidas por pulverización de granos.

- Batido de la cuajada: inmediatamente después del troceado o cortado se efectúa el batido de los granos de cuajada para acelerar y completar el desuerado, al renovar continuamente la superficie de exudación e impedir la adherencia de los granos y así evitar la formación de un amasijo que retiene el líquido. El batido ayuda a que se cierren las grietas que inicialmente presentan los granos cortados de esta forma alcanzan una estructura más uniforme.
- Desuerado: al finalizar el batido se saca el agitador o pala y los granos de cuajada se depositan en el fondo por su peso, después sacar parte del suero.
- Lavado de granos de cuajada: se efectúa poco después del troceado y desuerado. El lavado sirve para diluir los componentes de lacto suero y si es muy prolongado puede eliminarse el líquido y el ácido láctico que retienen los granos. El lavado se realiza generalmente con agua caliente a 38°C y sal aprox. 1.76 lb/100lt. La lactosa es uno de los componentes que se extrae con el lavado y por ello, disminuye la posibilidad de acidificación e inhibir el crecimiento de microorganismos.
- Segundo batido: la agitación de la mezcla, agua, suero, sal, se recomienda para darle consistencia a los granos de cuajada, es aconsejable batir por un espacio de 5 min.
- Desuerado final: una vez que las partículas de cuajada adquiere una consistencia estable deseada, se produce la eliminación del suero.
- Desuerado final: la agitación dura de acuerdo con el grado de desuerado, cuanto más seco sea el grano menor es el tiempo de agitación. El punto final de la

agitación puede conocerse al colocar una porción de granos entre los dedos y presionar; al dejar de ejercer presión, los granos deben recuperar su forma original.

- Moldeado de quesos: el moldeado tiene por objeto lograr que los granos de cuajada suelden y formen piezas más grandes.
- Enmallado de quesos y prensados: el prensado de los quesos tiene por objeto eliminar el suero sobrante; puede realizarse por presión que ejerce al aplicar una fuerza externa. Para quesos frescos el prensado es de 2 horas.
- Salado y oreo del queso: la salmuera es una mezcla de agua con sal donde se sumergen los quesos. El tiempo es de 2 horas.
- Almacenamiento y empacado: los quesos son trasladados a la cámara de refrigeración para su almacenamiento a 4°C, luego son empacados y sellados para su posterior comercialización.⁷

7. Componentes del queso

c. Leche

Empleada en la elaboración del queso debe ser pasteurizada que debe presentar características organolépticas normales, estar libre y libre de calostro, conservantes, neutralizantes y adulterantes. La leche pasteurizada opcionalmente

puede ser adicionada de vitamina A no menor a 2000UI/litro y D en una cantidad no menor a 4000UI/litro dentro de los límites de buenas prácticas de manufactura.⁸

d. Cuajo

La adición del cuajo líquido es de 10cc/100 litros de leche o cuajo en polvo 3.5g/100 litros. En ambos casos se debe agregar agua limpia y pura a temperatura ambiente en una cantidad de 100ml. Esta dilución facilita y asegura que se mezcle bien en la leche. Se agita la leche con el cuajo durante 3min. Y se deja en total reposo. La coagulación de la leche puede ser lograda por la acción de compuestos ácidos o enzimas. es importante indicar que la coagulación enzimática de la leche es influida por la concentración del cuajo, la acidez de la leche, la temperatura y por la cantidad de calcio presente.

La fuerza del cuajo o poder coagulante, está determinado por el número de cc de leche que coagula un cc de cuajo a una temperatura dada y en un tiempo determinado; de aquí que deriva que un cc es aquel que a 35°C cuaja en 40min 10 litros de leche; esto es que tiene un poder coagulante de 1:10.000. El cuajo en polvo puede venir de 1:10:000 o 1:15.000; el cuajo microbiano con una fuerza aproximada de 1:25.000.⁹

8. Requesón

El requesón, como el queso, es un notable alimento proteico muy completo. Salvo la lactosa, contiene los mismos elementos que la leche: proteínas, grasas, vitaminas y sales minerales, sobre todo calcio y fósforo, en cantidades importantes.

Es un alimento ideal para el crecimiento, la convalecencia y el embarazo. Gracias a su alto contenido en calcio, el requesón activa la osificación y evita descalcificación. Por sus vitaminas favorece la renovación de los tejidos orgánicos. Una de sus notables propiedades es la de neutralizar la acidez gástrica.

El requesón contiene calcio que en sus formas naturales, ayuda a mantener la salud ósea y dental además de mejorar la coagulación de la sangre, mejora la transmisión de impulsos nerviosos, contracciones y relajaciones musculares, estimulación en la secreción hormonal y activación en las reacciones enzimáticas. Como es sabido, la mucosa del estómago secreta normalmente un ácido clorhídrico, que condiciona el ataque de los alimentos cárnicos por la pepsina. En muchas personas, esta secreción es demasiado abundante; la hiperacidez ocasiona entonces ardores, las paredes del estómago se contraen dolorosamente a los efectos de esta agresión interna y pueden llegar a producirse ulceraciones secundarias.

El requesón en estos casos actúa como una verdadera esponja absorbiendo todo el exceso de ácido. Por otra parte, los antibióticos modernos tienden a destruir los microbios benéficos del medio intestinal. El requesón facilita la repoblación de bacterias útiles en el tracto digestivo. De modo que si en el transcurso de enfermedades infecciosas un paciente es sometido al tratamiento mediante antibióticos, es muy conveniente incluir requesón o yogurt en su alimentación. Es un alimento poco energético, proporcionando 160 calorías por cada 100 gramos.¹⁰

f. Requesón en base a leche de cabra

Es un subproducto del queso, se elabora con el suero lácteo obtenido de la elaboración de los quesos de leche de cabra. De color blanco y olor dulce a leche. El sabor es suave, no lleva sal, y textura blanda, granulosa y cremosa, tiene aromas lácticos que recuerdan la leche de la cabra.

El requesón, es realmente un producto lácteo. Se obtiene de cuajo de la leche, pero desde la fabricación de suero, que es literalmente re-cocinados con la adición de agua.

El suero es el líquido residual de la primera tramitación de un queso fresco, producto con la adición de cuajo. El resultado de este trabajo es un producto suave y dulce, que toma la forma de contenedores en los que se someta a drenar el líquido en exceso, así que se puede realizar el queso “requesón fresca”, que es de leche de

vacinos (vaca o búfalo leche), o de ovejas (oveja y cabra) que es generalmente más suave y dulce.¹¹

g. Usos del requesón en la cocina

El queso fresco “requesón” es un ingrediente que se presta para ser utilizados para casi todos los cursos, desde lacto inóculo a los dulces, también por sus excelentes cualidades nutricionales: es rica en proteínas y bajos en grasa y colesterol.

Es un queso que es producido prácticamente en todas partes en el mundo, teniendo en cuenta la relativa facilidad de producción.

h. Valor nutricional del requesón

El requesón no es un queso verdadero, en realidad es un derivado lácteo que se obtiene de la fermentación del suero de la leche, por la acción de las bacterias de tipo lactobacilos. Tiene un sabor suave y delicado. Después de su fermentación el suero se calienta a 90°C para que sus proteínas precipiten y formen una masa mantecosa, de consistencia blanda y color blanco que es el requesón. El requesón es una muy buena fuente de proteínas, con cuatro veces más proteínas que la leche. Además sus proteínas (Lactoglobulina y Lacto-Albúmina) son de mayor valor biológico que las presentes en mayor cantidad en otros lácteos como la caseína.

Esto se debe a que el requesón se elabora a partir del suero lácteo; muy rico en Sero-Proteínas (proteínas del suero) que contienen todos los aminoácidos esenciales. Tiene la ventaja de que aporta menos grasas que la mayoría de con sólo 4 g de grasa por cada 100 gramos. Contiene la mitad de grasa que el queso fresco y casi ocho veces menos que un queso semi-curado, un Roquefort o un tipo Cabrales. Por eso es un alimento de fácil digestión. El requesón aporta la mitad de calcio que la leche y respecto a sus vitaminas, destaca en especial su contenido de B1, B2 y ácido fólico. Es el queso perfecto para sustituir a otros tipos de queso en las recetas o para tomar entre horas y mantener el peso o adelgazar.¹²

5) Proteína

Las proteínas son los pilares fundamentales de la vida. El cuerpo necesita proteína para repararse y mantenerse a sí mismo. La estructura básica de una proteína es una cadena de aminoácidos.

La proteína también es importante para el crecimiento y el desarrollo durante la infancia, la adolescencia y el embarazo.¹³

6) Grasa

Son compuestos orgánicos que se componen de carbono, hidrógeno y oxígeno, y son la fuente de energía en los alimentos. Las grasas pertenecen al grupo de las sustancias llamadas lípidos y vienen en forma líquida o sólida. Todas las grasas son combinaciones de los ácidos grasos saturados e insaturados. La grasa es uno de los tres nutrientes (junto con las proteínas y los carbohidratos) que le proporcionan calorías al cuerpo. Las grasas proporcionan 9 calorías por gramo, más del doble de las que proporcionan los carbohidratos o las proteínas.¹⁴

7) Humedad

Todos los alimentos, cualquiera que sea el método de industrialización a que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción. Las cifras de contenido en agua varían entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales.¹⁵

8) Cenizas

Las cenizas de un alimento son un término analítico equivalente al residuo inorgánico que queda después de calcinar la materia orgánica. Las cenizas normalmente, no son las mismas sustancias inorgánicas presentes en el alimento original, debido a las pérdidas por volatilización o a las interacciones químicas entre los constituyentes.¹⁶

i. Propiedades organolépticas del requesón

Las propiedades organolépticas son el conjunto de descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, como por ejemplo su sabor, textura, olor, color. Todas estas sensaciones producen al comer una sensación agradable o desagradable. En algunas ocasiones esas propiedades son utilizadas para distinguir un alimento fresco de uno descompuesto.

Las características o propiedades organolépticas de un cuerpo son todas aquellas que pueden percibirse de forma directa por los sentidos (todos ellos, no sólo la vista), sin utilizar aparatos o instrumentos de estudio.

j. Características organolépticas del requesón

Color: Blanco.

Olor: Característico de la cuajada.

Sabor: Característico de requesón fresco, suave, láctico

Textura: granulosa.

Consistencia blanda, semi-graso, ¹⁷

H. ANTECEDENTES DE LA CABRA

Los Cápridos (Capra) son un género de mamíferos artiodáctilos de la familia Bovidae que suelen conocerse comúnmente como cabras, aunque existen animales de otros géneros (por ejemplo Oreos) que también se llaman así. Incluye varias especies originarias del centro-oeste de Asia, donde todavía viven la mayoría de las especies actuales, y desde donde colonizaron partes de Europa y África. Hace unos 9000 años, durante el Neolítico, aparecieron en Mesopotamia las primeras cabras domésticas, cuya distribución actual, tanto en forma doméstica como asilvestrada, es prácticamente cosmopolita. Las cabras son hoy en día uno de los principales animales domésticos en Oriente Medio, norte y este de África y la Europa Mediterránea.

Son animales gregarios que viven en manadas pero, al contrario que sus próximos parientes, las ovejas (género Ovis), las cabras son animales adaptados a comer arbustos y matas correosas propias de medios secos y/o montañosos. Suelen ser animales ágiles, capaces de trepar con facilidad por pendientes sumamente empinadas y saltar de un risco alejado a otro.¹⁸

3. Clasificación de la cabra

f. Alpina

Cabras alpinas de leche. Las alpinas son origen suizo. La mayoría de ellas son de color blanco con negro, y blanco con café, pero pueden tener otros colores. Las orejas están erectas y sus cuernos son medianos y se inclinan hacia atrás. El objetivo de esta cabra es la producción de leche.

g. Anglonubian

Cabras Anglonubian de leche. Esta raza de cabra tiene su origen en el reino unido, es una raza de cabra productora de leche con cantidades elevadas de grasa. Son animales delgados y de tamaño medio, con orejas largas, anchas y caídas, el pelo es corto y el color puede ser negro, canela y rojo, aunque es común que estos colores estén manchados con blanco. Su leche tiene un gran contenido de grasa, por lo que es excelente para la producción de quesos.

h. Angora

Tienen su origen en Angora (Asia menor). La característica principal es su pelo o mohair, el cual es muy similar a la lana en su composición química, pero difiere en que es más delgado y liso.

i. Boer

Se la conoce también como Africander / Afrikander, cabra común de Sudáfrica. La raza Boer es un tipo indígena mejorado, con influencia de algunas razas europeas, cabras angora y cabras indicas. El gen color blanco de su cuerpo es su característica dominante. Otra variedad de Boer es la de capa marrón, color de pelaje que es completamente uniforme en todo su cuerpo. Las Boerson de estructura robusta, buena alzada, pelo corto, orejas largas y cabeza astada.

La Boer es de carne por excelencia, no contiene colesterol y el extracto de grasa concentrada es sensiblemente menor que el de la carne vacuna.

j. Saanen

Esta raza es originaria de Suiza de las montañas, del valle de Saanen. Es considerada la raza Caprina Lechera por excelencia. Tiene Orejas cortas y rectas puede tener o no cuernos. Su capa es blanca, piel fina trompa rosada, también pueden aparecer motas de color negro en orejas y ubres. Su desarrollo es mejor en climas fríos porque son sensibles al calor por su color blanco que no resiste las radiaciones solares.¹⁹

4. Usos y derivados de la cabra

f. Carne

La creciente preocupación por los problemas de salud relacionados con los contenidos de grasa y colesterol de las carnes vacuna, porcina y de pollo, la aparición de los casos de “vaca loca”, primero en Europa y luego en Norteamérica, sumado al nuevo status sanitario de la Argentina libre de fiebre aftosa y el aumento de los precios de la carne han contribuido a lograr el reposicionamiento de la carne de cabra en cuanto a precio e interés por su consumo.

g. Leche

La leche de cabra fluida es un alimento muy difundido en los Estados Unidos y en algunos países de Europa (Inglaterra, Francia y España) - en los cuales suele recomendarse para niños y ancianos -, que incluso se puede adquirir en supermercados, al igual que la leche de vaca. Para los niños que exhiben los síntomas de la intolerancia de la proteína de la leche de vaca (al menos el 10 % de los niños de todo el mundo), el cambio de la leche de cabra produce resultados generalmente inmediatos.

2) Beneficios de la leche de cabra

La leche de cabra contiene niveles muy bajos de lactosa, el azúcar propio de la leche, por lo que puede resultar muy útil para personas intolerantes a la lactosa. Es poco alergénica ya que contiene una escasa de caseína. Pero si se intolerante a la proteína lacto-globulina b, no se puede consumir la leche de cabra ya que contiene la misma cantidad que la de vaca.²⁰

Las personas con diferentes afecciones de las vías respiratorias suelen observar mejoría ya que tienden a fabricar menos mucosidad que con la leche de vaca. Los ácidos grasos contenidos en la leche de cabra tienen una cualidad metabólica con una capacidad única de limitar depósitos de colesterol en los tejidos corporales. Es mucho más digestiva que la leche de vaca, ya que sus glóbulos o gotitas de grasa son más pequeños y más fácilmente atacables por los jugos digestivos. Esto lo convierte en una buena opción para niños, ancianos y personas que sufren trastornos gástricos, como digestiones pesadas y úlceras

Estudios demuestran que algunas personas con afecciones de las vías respiratorias, suelen observar mejoría consumiendo esta leche ya que tienden a fabricar menos mucosidad que con la leche de vaca.²¹

h. Queso

El queso de cabra es un queso muy sabroso, capaz de ser combinado con una variedad de platos muy grande, transmitiendo a todos ellos ese sabor y aroma particular que tanto le distingue. Los quesos se presentan en formas: Blando, Semi Duro, Duro, Requesón y el tradicional quesillo de cabra, que son sinónimo de "calidad de vida". Procedimientos artesanales y una elevada tecnología se unen para hacer de estos quesos un manjar inigualable.

i. Pelo – lana

En nuestro país se explota la cabra de angora, de cuyo pelaje se extrae el mohair, que es una fibra rara y de lujo con una duración excepcional, aunque representa menos del 1% de la producción mundial total de fibras naturales. La Asociación Internacional de Mohair, creada en 1974, representa a toda la industria del mohair y de forma especial la promoción de esta fibra. Constituye la unión entre productor, mercado y consumidor.

j. Cuero

El ejemplo más conocido de este producto son los guantes de cabritilla, de gran demanda en nuestro país, que son confeccionados con piel de cabrito. Los cueros provenientes de cabras adultas, re curtidos y acabados según su destino final, se utilizan en la industria del calzado, marroquinería, camperas y accesorios. Si está destinado a calzado puede ser capellada o forro.²²

I. CARGA MICROBIANA DE LA LECHE

5. EscherichiaColi

Es una bacteria en forma de baston (bacilo), que pertenece a la familia de las enterobacteriáceas (gram-negativas), del tipo anaeróbica facultativa, por ende puede vivir en soluciones acuosas como la leche. Esta bacteria se encuentra en el tracto intestinal de los mamíferos, si la bacteria no adquiere elementos genéticos que codifican factores virulentos, la bacteria actúa como un comensal formando parte de la flora intestinal y ayudando a la absorción de nutrientes, por lo que puede manifestarse en la leche. Es capaz de fermentar la glucosa y la lactosa provocando la acidez desarrollada dentro de la leche sin pasteurizar.

6. Staphylococcus Aureus

Es una especie bacteriana integrada por formas cocáceas (esferas), se divide en tres pianos para formar grupos de células irregulares semejantes a racimos de uvas. Son inmóviles y carecen de esporas, son microorganismos del tipo gram-positivas pero las células viejas y los microorganismos fagocitados se tiñen como gram-negativos. Su metabolismo es de tipo fermentativo, del tipo aerobios y anaerobios facultativos, por lo que pueden desarrollarse en la leche y sus derivados, fermentando la lactosa y provocando acidez desarrollada.

También es un patógeno común en el ser humano que se localiza principalmente en las mucosas de la piel, puede originar abscesos y forúnculos en la piel además de provocar osteomielitis, endocarditis y más infecciones. Esta bacteria posee termorresistencia, que resiste en parte la pasteurización, este coco produce la enzima penicilina, por ende presenta resistencia a la penicilina, lo que sugiere que su tratamiento se realice con otro tipo de antibióticos.

7. Salmonella

Es un género de bacteria que pertenece a la familia enterobacteriáceas está formado por bacilos gram-negativos, anaerobios facultativos capaz de desarrollarse en soluciones acuosas, posee flagelos que le proporcionan movilidad, no desarrollan capsulas ni esporas. Fermentan glucosa por poseer una enzima especializada, pero no lactosa por esto no fermentan la leche y sus derivados, por eso su presencia en dichos productos no se la puede verificar con un cambio de pH producido por la acidez desarrollada.

8. Coliformes totales

Los Coliformes Totales se definen como bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados que pueden desarrollarse en presencia de sales biliares y otros agentes tenso-activos con propiedades similares de inhibición del crecimiento, no tienen citocromo oxidasa y son capaces de fermentar la lactosa con producción de ácido, gas y aldehído a 35 °C 0,5 °C, en un período de 24 a 48 horas. Por definición, las bacterias Coliformes presentan actividad de la -galactosidasa. Se pueden encontrar tanto en las heces como en el medio ambiente y en el agua para consumo con concentraciones de nutrientes relativamente elevadas.²³

J. ESCALAHEDÓNICA

Es un método para medir preferencias, además permite medir estados psicológicos. En este Método la evaluación del alimento resulta hecha indirectamente como consecuencia de la medida de una reacción humana.

Se usa para estudiar a nivel de Laboratorio la posible aceptación del alimento. Se pide al juez que luego de su primera impresión responda cuánto le agrada o desagrada el producto, esto lo informa de acuerdo a una escala verbal-numérica que va en la ficha.

1=me disgustaextremadamente.	5=no me gusta ni me disgusta
2 = me disgusta mucho.....	6 = me gustalevemente
3=me disgustamoderadamente...	7 = me gustamoderadamente
4 = me disgustalevemente	8 = me gusta mucho
-	9 = me gustaextremadamente

Los resultados del panel se analizan por varianza, pero también pueden transformarse en ranking y analizar por cómputos.

IV. HIPÓTESIS

La utilización de la Nisina como conservante natural inhibe el crecimiento de microorganismos en la preparación de requesón con leche de cabra.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

F. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, en la Escuela de Gastronomía ubicada en el Km 1½ de la Panamericana Sur y en las instalaciones de la planta de lácteos Experimental Tunshi y la Unidad de Producción Ovina - Caprina, propiedad de la ESPOCH ubicada en la Comunidad de Tunshi.

La investigación tuvo una duración de seis meses, que se distribuyen en la parte experimental, análisis microbiológico, organoléptico, tabulación de datos y análisis de resultados.

G. VARIABLES

4. Identificación

Variable independiente

- Requesón de leche de cabra con Nisina

Variable dependiente

- Características microbiológicas
- Características organolépticas
- Características bromatológicas

5. **Definición**

La leche de cabra constituye una alternativa a la leche de vaca muy beneficiosa en ciertos aspectos en la alimentación humana, sobre todo en los niños y ancianos.

d. Características organolépticas

Son aquellas características que ofrece el producto para que las personas puedan emitir un juicio sobre ellas, ya sea sobre su color, aroma, sabor o textura.

e. Características bromatológicas

Son aquellas que se encargan de describir y estudiar los alimentos según su origen, características nutricionales tales como: proteína, grasa, humedad y ceniza. Y los cambios producidos en ellos por el almacenamiento, manejo y algunos procesos a los cuales son sometidos previo a su consumo.

f. Características microbiológicas

Son los organismos que son sólo visibles a través del microscopio, considerados microbios, todos los seres vivos microscópicos, estos pueden así como pequeños agregados celulares formados por células equivalentes (sin diferenciación celular). Estos microorganismos son: Escherichia Coli, Staphylococcus Aureus, Salmonella y Coliformes Totales.

6. Operacionalización de las variables

Cuadro 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLES	CATEGORÍA /ESCALA	INDICADOR
CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS	Continua	Proteína % Grasa % Humedad % Ceniza %
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Color Aroma Sabor Textura	Nominal	Me agrada Me agrada mucho Me agrada poco No me agrada ni me desagrada Me desagrada mucho
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	Continua	Escherichia Coli UFC/g Staphylococcus Aureus UPC/g Salmonella UFC/g Coliformes Totales UFC/g

H. TIPO DE DISEÑO

El presente estudio es de tipo experimental en el que se aplicó el diseño completamente al azar, se evaluó los tres grados de Nisina en tres niveles 0.4, 0.6, 0.8 y se observó cuál de ellos es el más conveniente para aplicar en el requesón a base de leche de cabra.

I. POBLACIÓN Y MUESTRA

En esta investigación se empleó 40 litros de leche de cabra, de cada 10 litros se realizó el queso y del suero se elaboró el requesón.

J. PROCEDIMIENTO

4. Materiales

Para efectuar la investigación se dispuso de las siguientes instalaciones, materiales y equipos.

d. De Campo

- Prensa

- Tela de filtrado
- Cocina
- Jarra de 1lt
- Olla acero inoxidable
- Tamiz
- Bowl
- Cuchillo
- Colador de malla fina
- Mesa de empleo

e. De laboratorio

- Pipeta de 10ml
- Termómetro
- Balanza digital
- Estufa

f. Aditivos

- Nisina
- Cuajo

5. Mediciones Experimentales

d. Análisis Bromatológico

- Grasa
- Proteína
- Ceniza
- Humedad

e. Análisis microbiológico

- StaphylococcusAureus
- EcherichaColi
- Salmonella
- Coliformes Totales

f. Análisis organoléptico

- Color
- Aroma
- Sabor
- Textura

6. Descripción del procedimiento

g. Recepción de la leche

Se realizó una limpieza de las mesas de trabajo, de los materiales y equipos en donde se realizó el ordeño para luego llevar al tamizado de para eliminar las impurezas dentro de la leche.

h. Medición

Se procedió a medir los litros que se obtuvo para elaborar el queso, y el suero que se obtuvo para la elaboración del requesón

i. Pesado

Pesado de la Nisina para agregar en el suero para antes de obtener el requesón

j. Elaboración del queso

- Se llevó a pasteurizar la leche a 65°C y dejamos enfriar hasta 38°C
- Se añadió el cuajo, procedimos a agitar por un minuto y dejamos reposar 30 minutos
- Se procedió a cortar la cuajada para eliminar el suero, dejamos reposar

- Se colocó la cuajada en los moldes para llevar a la prensa

k. Elaboración del requesón

- Se llevó a ebullición el suero de 1 a 2 minutos
- Enfriar y colocar la Nisina según el porcentaje a elaborar
- Luego colocamos en la tela para que filtre el suero, dejamos en el cuarto frío

Los tratamientos que se utilizaron en la presente investigación son:

- No : sin nisina
- N4 : 0.4% de Nisina
- N6 : 0.6% de Nisina
- N8 : 0.8% de Nisina

Se realizaron 3 pruebas microbiológicas y bromatológicas con cada porcentaje de Nisina al primer día, a los 15 días y a los 30 días

I. Metodología de evaluación

5) Análisis organoléptico

Para determinar la aceptación se realizó pruebas de aceptabilidad del requesón, mediante una escala hedónica donde se analizó el punto de vista del consumidor, seleccionando un panel de catadores que fueron los alumnos de la Escuela de

Gastronomía de la ESPOCH, cada uno con sus registros de valoración y de forma individual. Para ello se cumplió con las siguientes actividades.

Extracta individualidad entre panelistas para evitar influencias entre los mismos:

- No haber ingerido bebidas alcohólicas
- Disponer agua para equipar los sentidos, para cambiar el sabor entre una y otra evaluación
- Estar en ayunas

6) Valor microbiológico

Para controlar los parámetros nutricionales de la elaboración se tomaron muestras que fueron enviadas al Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios de la ESPOCH para determinar la cantidad de bacterias del producto.

7) Valor bromatológico

Para controlar los parámetros nutricionales de la elaboración se tomaron muestras de 100g, la misma que fueron enviadas al Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios de la ESPOCH y de esta manera determinar el contenido de Proteína, Grasa, Humedad, Ceniza.

8) Sanidad e higiene

Para efectuar la investigación se realizó limpieza y desinfección pre-operacional del área donde se trabajó; durante el tiempo de producción se hizo limpiezas frecuentes, así como el lavado continuo de manos y al finalizar de la misma manera la limpieza post-operacional, que consistió en dejar el área limpia y desinfectada junto con los utensilios y materiales utilizados.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

D. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS

8. Contenido de humedad (%)

El requesón elaborado con leche de cabra en promedio registro 59.95 % y un coeficiente de variación de 0.92 %, al realizar el respectivo análisis de varianza, no se identificó diferencias estadísticas entre los tratamientos, por lo que se puede mencionar que la Nisina no interviene en la humedad del requesón. Cuadro 2

Manzano, M. (2012), reporto que el requesón excelso presento un contenido de humedad del 65.92 %, valor superior al obtenido en el presente estudio, esto quizá se deba al periodo de filtrado del derivado lácteo particularidad que hace diferente en cada producto, aunque este debe ser normalizado, siendo necesario un producto con menor porcentaje de humedad, factor que influye en la conservación de los alimentos.

9. Contenido de materia seca (%)

El requesón elaborado con leche de cabra y Nisina en promedio registro 40.05 % de materia seca y un coeficiente de variación de 1.38 %, al someter los resultados experimentales al análisis de varianza no se encontró diferencias significativas entre los diferentes tratamientos.

Manzano, M. (2012), reporta que el requesón posee 34.08 % de materia seca en promedio siendo inferior al registrada en la presente investigación, esto se debe al tiempo que permanece en filtrado el requesón. Cuadro 2.

10. Contenido de proteína (%)

La utilización de 0.4, 0.6 y 0.8 % de Nisina en la elaboración del requesón permitió registrar 14.48, 14.58 y 14.65 % de proteína, los cuales difieren significativamente del tratamiento control puesto que alcanzó un valor de 13.91 % de este compuesto bromatológico.

Según el grafico 1, el contenido de proteína está relacionado significativamente ($P < 0.01$) de los niveles de Nisina a una regresión cuadrática, el 88.19 % de proteína del requesón depende de los niveles Nisina utilizadas para este proceso y por cada niveles de Nisina utilizada en la elaboración del requesón el contenido de proteína se incrementa en 1.87 % cuando se utiliza hasta 0.6 % de Nisina, niveles superiores a este producto, hace que el contenido de proteína reduce en 1.18 %.

Según la Organización de los alimentos publicada en <http://alimentos.org.es/requeson> debe contener en su composición bromatológica 12.31 % de proteína, el cual es inferior a los registrados en la presente investigación, quizá esto se debe a que el requesón de la presente investigación es elaborado a base de leche de cabra, puesto que esta leche posee en su composición 3.70 % de proteína, no así la leche de vaca tiene 3.5 % de este compuesto bromatológico. Cuadro 2. Gráfico 1.

11. Contenido de fibra (%)

El requesón debido a que no procede de un producto que posee en su estructura compuestos duros de lignina, este no posee en su estructura fibra, razón por la cual ninguno de los tipos de requesón posee este compuesto bromatológico.

Según la Organización de los alimentos publicada en <http://alimentos.org.es/requeson> este derivado lácteo no posee fibra, lo que concuerda con el resultado registrado en la presente investigación. Cuadro 2.

12. Contenido de grasa (%)

Uno de los compuestos bromatológicos que posee el requesón son las cenizas, en promedio el requesón registro un valor de 4.39 % con un coeficiente de variación de

4.32 %, al analizar los resultados experimentales según el análisis de varianza se puede mencionar que no se determinó diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo se puede mencionar que el tratamiento con 0.4 % de Nisina permitió registrar 4.47 % de grasa, a pesar de ser el más alto, este no supera estadísticamente del resto de tratamientos, incluso del control con el cual se determinó 4.35 % de lípidos.

Según la Organización de los alimentos publicada en <http://alimentos.org.es/requeson> el requesón debe contener en su estructura 4.30 % de grasa, valor inferior a los registrados en la presente investigación, esto quizá se deba a que el requesón elaborado en el presente estudio fue elaborado de leche suero de leche entera de cabra, el cual influye en el contenido de este compuesto nutricional en el requesón. Cuadro 2.

13. Contenido de cenizas (%)

En lo relacionado al contenido de cenizas, se puede mencionar que el requesón en promedio registro 1.32 %, además de un coeficiente de variación de 5.31 %, al someter los resultados experimentales al análisis de varianza no se registró diferencias estadísticas entre los tratamientos, aunque se puede mencionar que el tratamiento control permitió registrar el menor porcentaje de cenizas (1.24 %).

Según Manzano, M. 2012, el requesón excelso posee 1.20 % de cenizas, valor inferior al registrado en la presente investigación, esto posiblemente se deba a que el requesón elaborado en el presente estudio es en base a suero de leche de cabra, mientras que el mencionado autor reporta que el requesón es elaborado a base de leche entera acidificada. Cuadro 2.

14. Contenido de materia orgánica (%)

El requesón elaborado con leche de cabra y diferentes niveles de Nisina en promedio registro 98.69 % de materia orgánica y un coeficiente de variación de 0.07 %, al someter los resultados experimentales al análisis de varianza no se registró diferencias significativas entre los diferentes tratamientos.

Según Manzano, M. 2012, reporta que el requesón excelso posee 98.81 % de materia orgánica, valor semejante al registrado en la presente investigación, esto se debe a que estos productos derivados lácteos son elaborados a base de leche de especies domésticas. Cuadro 2.

E. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

5. Coliformes totales UFC/g

La utilización de 0.80 % de Nisina en el requesón permitió registrar 10.67 UFC/g de Coliformes totales el mismo que difiere significativamente del resto de niveles,

principalmente del control, con el cual se registró 57.33 UFC/g de Coliformes totales, esto posiblemente se deba a que la Nisina de alguna manera influye en el desarrollo de microorganismos como los Coliformes Totales.

Según el gráfico 2, se puede mencionar que a medida que se incrementa los niveles de Nisina, la presencia de Coliformes totales se reduce significativamente ($P < 0.01$), el 85.45 % de Coliformes totales depende de los niveles de Nisina y por cada nivel de Nisina utilizados en la elaboración del requesón, la reducción de Coliformes Totales fue de 59.28 UFC/g. Cuadro 3.

Según Manzano, M, (2012), la presencia de Coliformes Totales en el requesón excelso elaborado con acidificación natural presentó 247.25 ± 48.14 UFC/g, superando al registrado en la presente investigación, esto posiblemente se deba al proceso aséptico que se elabora los productos alimenticios.

6. Salmonella UFC/g

El requesón elaborado en la presente investigación no registro diferencias estadísticas, por lo que se puede manifestar que el producto se ha desarrollado con la suficiente asepsia la misma que impidió la presencia de microorganismos patógenos como la salmonella por lo que se manifiesta que el producto es apto para el consumo. Cuadro 3.

7. EscherichiaColi UFC/g

La EscherichiaColi es otro de los microorganismos causantes de problemas patógenos en la salud del hombre, cuando está presente en los alimentos, al respecto, en el requesón elaborado con leche de cabra y diferentes niveles de Nisina no se registró esta patología, debido a que la elaboración de este derivado lácteo se hizo con sumo cuidado el mismo que garantiza la inocuidad de los alimentos en el proceso de industrialización de la leche. Cuadro 3.

8. StaphylococcusAureusUPC/g

Finalmente la presencia de microorganismos como los Staphylococcus Aureusen el requesón de leche de cabra fue evidente, identificándose que al aplicar el tratamiento control, 0.4, 0.6 y 0.8 % de Nisina se registró 3.3, 3.01 y 0.33 UPC/g, pudiendo manifestarse que a medida que se incrementa los niveles de Nisina en el requesón excelso, la presencia de Staphylococcus Aureusse reduce significativamente según el gráfico 3, esto posiblemente se deba a que este producto como es la Nisina se comporta como bactericida para este tipo de microorganismos en el requesón. Además el 49.83 % de StaphylococcusAureusdepende de los niveles de Nisina y por cada porcentaje de Nisina que se utiliza en la elaboración del requesón, la presencia de esta bacteria reduce en 59.286 UPC/g. Cuadro 3. Gráfico 3.

F. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

7. Color (puntos)

El color del requesón de leche de cabra al utilizar 0.6 % de Nisina, según las encuestas realizadas, mediante la escala hedónica numérica del 1 al 5, se registró 4.73/5 puntos que representa el 94.6%, corresponde a un color agradable según los catadores, a pesar de no registrar diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos supero a los niveles extremos puesto que alcanzaron una menor calificación según los degustadores, principalmente de producto con el tratamiento control que apenas llego a registrar 4.37/5.0 puntos, representa el 87.4% que a pesar de ser muy bueno no llega a ser excelente que es lo que requiere el consumidor de este tipo de productos. Cuadro 4.

8. Aroma (puntos)

El aroma del requesón elaborado con 0.0, 0.4, 0.6 y 0.8 % de Nisina, según las encuestas realizadas, mediante la escala hedónica numérica del 1 al 5, registraron valores de 4.20, 4.13, 3.77 y 3.87 / 5 puntos, que está entre 84, 82.6, 75.4 y 77.4% según la escala hedónica pertenecen a un aroma muy bueno o aceptable a la percepción de gusto olfativo, sin embargo es necesario mejorar esta percepción para que llegue a excelente y pueda ser de mejor manera aceptada en el mercado de la clase, alta, media y baja.

Quienes consumen este tipo de producto por sus características nutritivas, además a través de ello se puede generar ingresos económicos para los emprendedores de este tipo de derivado lácteo importante en la gastronomía del ser humano. Cuadro 4.

9. **Sabor (puntos)**

El ser humano es un individuo especial, no solamente espera que se disponga de alimentos, sino que estos alimentos deben ser agradables a los diferentes sentidos tales como el gusto, con ello en la presente investigación de requesón de leche de cabra con 0.0, 0.4, 0.6 y 0.8 % de Nisina, según las encuestas realizadas, mediante la escala hedónica numérica del 1 al 5, registró un sabor de 3.97/5 puntos que representa el 79.4%, para todos los niveles lo que significa que el sabor es agradable pero le hace falta algo de atractivo para que este producto sea muy agradable.

Si bien es cierto el producto como el requesón es un derivado lácteo muy antiguo y se ha caracterizado por ser muy apreciado, el requesón de leche de cabra no debe ser la excepción puesto que tiene una calificación de muy buena esta debe mejorar a excelente para que sea un producto estrella y pueda generar recurso económico en las ganaderías caprinas, además de satisfacción al consumidor de todos los estratos sociales. Cuadro 4.

10. Textura (puntos)

Al medir la granulometría a través del tacto, el requesón de leche de cabra con Nisina en proporciones de 0.0, 0.4, 0.6 y 0.8 %, según las encuestas realizadas, mediante la escala hedónica numérica del 1 al 5, permitió registrar texturas de 4.23, 4.17, 4.20 y 4.63, que representa el 84.6, 83.4, 84, 92.6%, aunque estadísticamente no se determinó diferencias, la utilización del nivel más alto, permitió registrar a la percepción de los catadores la mejor textura. Cuadro 4.

11. Consistencia (puntos)

En cuanto a la consistencia la utilización de 0.0, 0.4, 0.6 y 0.8 % de Nisina, según las encuestas realizadas, mediante la escala hedónica numérica del 1 al 5, en el requesón de leche de cabra permitió obtener 4.27, 4.17, 4.37 y 4.63 /5 puntos, que representa el 85.4, 83.4, 87.4, 92.6%, entre los cuales no se diferenció significativamente, a pesar de que según los degustadores la mejor consistencia perteneció al tratamiento con 0.8 % de Nisina, esto quizá se deba a que solamente es una percepción, y no es una medida exacta en la cual se utiliza un medidor para que arroje con exactitud la percepción de lo que quiere el catador. Cuadro 4.

12. Características organolépticas totales (puntos)

Al cuantificar la percepción total de los degustadores, la utilización de 0.0, 0.4, 0.6 y 0.8 % de Nisina en la elaboración del requesón permitió acumular 21.03, 20.93, 21.03 y 21.77 / 25 puntos, a pesar de no registrar diferencias estadísticas, la aplicación de 0.8 % de Nisina permitió acumular el mayor puntaje debiéndose a que con este nivel se mejoró la textura y consistencia mientras que el color y aroma no fue el mejor pero se encuentra dentro de los promedios y para el sabor prácticamente no hubo cambio en ninguno de los niveles. Cuadro 4.

VII. CONCLUSIONES

1. La utilización de Nisina en el requesón de leche de cabra permitió mejorar el contenido de proteína en 1.78 % por cada nivel de este producto adicionado hasta 0.6 %, mientras que en los demás compuestos bromatológicos, como humedad, materia seca, lípidos, cenizas y materia orgánica no influyó estadísticamente, puesto que la Nisina es una proteína.
2. La presencia de Coliformes Totales y *Staphylococcus Aureus* fue evidente en el requesón de leche de cabra, la misma que al ir administrando los diferentes niveles de Nisina, este tipo de microorganismos fueron reduciendo significativamente en 59.286 UFC/g y 3.95 UPC/g respectivamente, por lo que este producto en el presente estudio actuó como bactericida, puesto que impidió que su proliferación se incrementara en el derivado lácteo.
3. Según las características organolépticas tales como el color, aroma, sabor, textura y consistencia, se concluye que la utilización de Nisinano cambia la percepción de las características físicas del alimento, por lo tanto no produce rechazo.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar Nisina hasta 0.8 % en la industria del requesón, puesto que con ella se mejora el contenido de proteína además se reduce significativamente la presencia de microorganismos tales como los Coliformes totales y *Staphylococcus Aureus*
2. Utilizar compuestos aromáticos y saborizantes naturales en el requesón de leche de cabra con la finalidad de mejorar el 100 % de la aceptabilidad en los diferentes parámetros organolépticos del derivado lácteo.
3. Elaborar diferentes derivados lácteos con la leche de cabra sin perder las características medicinales puesto que esta controla de manera eficiente problemas pulmonares en la población infantil principalmente, según departamento de Fisiología e Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Granada²⁴

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. CABRA (CÁPRIDOS)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Capra>

2011-11-23 (18)

2. CABRAS (CARACTERÍSTICAS)

<http://www.cmilenium.com/cabras-razas-caracteristicas/>

2011-11-23 (19)

3. CONSERVANTES (CONCEPTOS)

<http://www.bionils.com/productos/fichanisisina.html>

2011-11-20 (4)

4. ESCHERICHIA COLI (CARGA MICROBIANA)

<http://www.sica.gov.ec>

2011-11-24 (22)

5. QUESO (ELABORACIÓN)

<http://www.queseriaemprendedora>

2011-11-28 (7)

6. VEISSEYRE, R. LactologíaTécnica. 2ª ed. España: Edit. Acribia.

1998. 250p. ()

7. QUESO (COMPONENTES)

<http://www.industrializacióndelaleche>

2011-11-24 (8) (9)

8. LECHE DE CABRA (BENEFICIOS)

<http://www.dietas.net/nutricion/alimentos/leche-de-cabra.html>

2011-11-23 (2)

9. MADRID, A. Tecnología Quesera. 2ª. ed. Madrid: Mundi Prensa.

1999. 350p. (6)

10. NISINA (CARACTERÍSTICAS)

<http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=caracteristicas>

2011-11-23 (1) (5) (3)

11. QUESOS (CLASIFICACIÓN)

<http://www.zonadiet.com/comida/queso.htm>

2011-11-24 (6)

12. REQUESÓN (CARACTERÍSTICAS)

<http://alimentos.org.es/requeson>

2011-11-23 (10) (11) (12)

13. REQUESÓN (PROCESOS)

http://www.cocinaitaliana.eu/COSA_SIGNIFICA/quesos/

2011-11-23 (12)

14. CABRA (USOS – DERIVADOS)

<http://www.asociacioncaprina.com.ar/productos-cabra-carne>

.2011-11-24(20) (21)

15. PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS

<http://es.scribd.com/doc/61925935/Propiedades-org>

2012-10-10 (17)

16. PROTEÍNAS

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency>

2012-10-10 (13)

17. GRASAS

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish>

2012-10-10 (14)

18. HUMEDAD

<http://es.scribd.com/doc/42854211/3/Definicion>

2012-10-10 (15)

19. CENIZA

<http://es.scribd.com/doc/42854211/10/>

2012-10-10 (16)

20. ESCALA HEDÓNICA

<http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias>

(23)

21. LECHE DE CABRA (CARACTERÍSTICAS)

<http://www.vidaysalud.com/daily/dieta-y-nutricion/la-leche-de-cabra>

(24)

22. MANZANO, M. 2012. Evaluación tres tipos de acidificante (ácido cítrico, limón y vinagre) en la elaboración de del requesón excelso. Tesis de Maestría. EPEC. ESPOCH. Riobamba – Ecuador.

X. ANEXOS

Anexo 1. Resultados bromatológicos de laboratorio, en un periodo de 15 días cada tratamiento. Humedad (%) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	60.49	59.27	60.02	179.78	59.93	0.62
0.40	60.16	59.21	60.11	179.48	59.83	0.53
0.60	60.63	59.31	60.09	180.03	60.01	0.66
0.80	60.41	59.98	59.73	180.12	60.04	0.34

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	2.53				
N. Nisina	3	0.08	0.03	0.09	4.07	7.59
Error	8	2.45	0.31			
CV %			0.92			
Media			59.95			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	59.93	a
0.40	59.83	a
0.60	60.01	a
0.80	60.04	a

Anexo 2. Resultados bromatológicos de laboratorio, en un periodo de 15 días cada tratamiento. Materia seca (%)de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	39.51	40.73	39.98	120.22	40.07	0.62
0.40	39.84	40.79	39.89	120.52	40.17	0.53
0.60	39.37	40.69	39.91	119.97	39.99	0.66
0.80	39.59	40.02	40.27	119.88	39.96	0.34

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	2.53				
N. Nisina	3	0.08	0.03	0.09	4.07	7.59
Error	8	2.45	0.31			
CV %			1.38			
Media			40.05			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	40.07	a
0.40	40.17	a
0.60	39.99	a
0.80	39.96	a

Anexo 3. Resultados bromatológicos de laboratorio, en un periodo de 15 días cada tratamiento. Proteína (%)de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	14.02	14.01	13.69	41.72	13.91	0.19
0.40	14.59	14.47	14.39	43.45	14.48	0.10
0.60	14.59	14.72	14.44	43.75	14.58	0.14
0.80	14.66	14.71	14.59	43.96	14.65	0.06

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	1.18				
N. Nisina	3	1.04	0.35	20.28	4.07	7.59
Error	8	0.14	0.02			
CV %			0.91			
Media			14.41			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	13.91	b
0.40	14.48	a
0.60	14.58	a
0.80	14.65	a

Anexo 4. Resultados bromatológicos de laboratorio, en un periodo de 15 días cada tratamiento. Fibra (%)de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	0.00				
N. Nisina	3	0.00	0.00	0.00	4.07	7.59
Error	8	0.00	0.00			
CV %			0.00			
Media			0.00			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	0.00	a
0.40	0.00	a
0.60	0.00	a
0.80	0.00	a

Anexo 5. Resultados bromatológicos de laboratorio, en un periodo de 15 días cada tratamiento. Grasa (%)de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	4.19	4.57	4.29	13.05	4.35	0.20
0.40	4.34	4.67	4.39	13.40	4.47	0.18
0.60	4.23	4.53	4.29	13.05	4.35	0.16
0.80	4.14	4.52	4.52	13.18	4.39	0.22

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	0.31				
N. Nisina	3	0.03	0.01	0.25	4.07	7.59
Error	8	0.29	0.04			
CV %			4.32			
Media			4.39			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	4.35	a
0.40	4.47	a
0.60	4.35	a
0.80	4.39	a

Anexo 6. Resultados bromatológicos de laboratorio, en un periodo de 15 días cada tratamiento. Cenizas (%) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	1.13	1.31	1.28	3.72	1.24	0.10
0.40	1.26	1.41	1.37	4.04	1.35	0.08
0.60	1.31	1.40	1.35	4.06	1.35	0.05
0.80	1.27	1.33	1.36	3.96	1.32	0.05

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	0.06				
N. Nisina	3	0.02	0.01	1.67	4.07	7.59
Error	8	0.04	0.00			
CV %			5.31			
Media			1.32			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	1.24	a
0.40	1.35	a
0.60	1.35	a
0.80	1.32	a

Anexo 7. Resultados bromatológicos de laboratorio, en un periodo de 15 días cada tratamiento. Materia orgánica (%) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	98.87	98.69	98.72	296.28	98.76	0.10
0.40	98.74	98.59	98.63	295.96	98.65	0.08
0.60	98.69	98.60	98.65	295.94	98.65	0.05
0.80	98.73	98.67	98.64	296.04	98.68	0.05

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	0.06				
N. Nisina	3	0.02	0.01	1.67	4.07	7.59
Error	8	0.04	0.00			
CV %			0.07			
Media			98.69			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	98.76	a
0.40	98.65	a
0.60	98.65	a
0.80	98.68	a

Anexo 8. Resultados bromatológicos de laboratorio, en un periodo de 15 días cada tratamiento. Coliformes Totales (UFC/g) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	67.00	58.00	47.00	172.00	57.33	10.02
0.40	45.00	31.00	49.00	125.00	41.67	9.45
0.60	17.00	21.00	30.00	68.00	22.67	6.66
0.80	15.00	7.00	10.00	32.00	10.67	4.04

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	4318.92				
N. Nisina	3	3818.25	1272.75	20.34	4.07	7.59
Error	8	500.67	62.58			
CV %			23.91			
Media			33.08			

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	36.23				
N. Nisina	3	32.49	10.83	23.14	4.07	7.59
Error	8	3.74	0.47			
CV %			11.43			
Media			5.98			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	57.33	a
0.40	41.67	ab
0.60	22.67	bc
0.80	10.67	c

Anexo 9. Resultados bromatológicos de laboratorio, en un periodo de 15 días cada tratamiento. Salmonella (UFC/g) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	0.00				
N. Nisina	3	0.00	0.00	0.00	4.07	7.59
Error	8	0.00	0.00			
CV %			0.00			
Media			0.00			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	0.00	a
0.40	0.00	a
0.60	0.00	a
0.80	0.00	a

Anexo 10. Resultados bromatológicos de laboratorio, en un periodo de 15 días cada tratamiento. EscherichiaColi (UFC/g) de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	0.00				
N. Nisina	3	0.00	0.00	0.00	4.07	7.59
Error	8	0.00	0.00			
CV %			0.00			
Media			0.00			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	0.00	a
0.40	0.00	a
0.60	0.00	a
0.80	0.00	a

Anexo 11. Resultados bromatológicos de laboratorio, en un periodo de 15 días cada tratamiento. *Staphylococcus Aureus* UPC/g de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	5.00	4.00	1.00	10.00	3.33	2.08
0.40	3.00	2.00	4.00	9.00	3.00	1.00
0.60	1.00	2.00	0.00	3.00	1.00	1.00
0.80	0.00	1.00	0.00	1.00	0.33	0.58

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	32.92				
N. Nisina	3	19.58	6.53	3.92	4.07	7.59
Error	8	13.33	1.67			
CV %			67.36			
Media			1.92			

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	7.14				
N. Nisina	3	4.38	1.46	4.24	4.07	7.59
Error	8	2.76	0.34			
CV %			12.63			
Media			4.65			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	3.33	a
0.40	3.00	a
0.60	1.00	a
0.80	0.33	a

Anexo 12. Resultados según las encuestas realizadas con cada tratamiento. Color de requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	3.40	4.70	5.00	13.10	4.37	0.85
0.40	3.70	4.80	5.00	13.50	4.50	0.70
0.60	4.20	5.00	5.00	14.20	4.73	0.46
0.80	4.00	5.00	5.00	14.00	4.67	0.58

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	3.77				
N. Nisina	3	0.25	0.08	0.19	4.07	7.59
Error	8	3.52	0.44			
CV %			14.53			
Media			4.57			

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	0.22				
N. Nisina	3	0.02	0.01	0.20	4.07	7.59
Error	8	0.21	0.03			
CV %			7.51			
Media			2.13			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	4.37	a
0.40	4.50	a
0.60	4.73	a
0.80	4.67	a

Anexo 13. Resultados según las encuestas realizadas con cada tratamiento.
Aromade requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	3.50	4.10	5.00	12.60	4.20	0.75
0.40	3.00	4.40	5.00	12.40	4.13	1.03
0.60	2.60	4.00	4.70	11.30	3.77	1.07
0.80	2.90	4.00	4.70	11.60	3.87	0.91

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	7.57				
N. Nisina	3	0.39	0.13	0.14	4.07	7.59
Error	8	7.18	0.90			
CV %			23.73			
Media			3.99			

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	0.50				
N. Nisina	3	0.03	0.01	0.15	4.07	7.59
Error	8	0.48	0.06			
CV %			9.81			
Media			2.49			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	4.20	a
0.40	4.13	a
0.60	3.77	a
0.80	3.87	a

Anexo 14. Resultados según las encuestas realizadas con cada tratamiento.
Saborde requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	3.00	4.00	4.90	11.90	3.97	0.95
0.40	3.00	4.00	4.90	11.90	3.97	0.95
0.60	3.00	4.00	4.90	11.90	3.97	0.95
0.80	3.00	4.00	4.90	11.90	3.97	0.95

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	7.23				
N. Nisina	3	0.00	0.00	0.00	4.07	7.59
Error	8	7.23	0.90			
CV %			23.96			
Media			3.97			

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	0.47				
N. Nisina	3	0.00	0.00	0.00	4.07	7.59
Error	8	0.47	0.06			
CV %			12.17			
Media			1.98			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	3.97	a
0.40	3.97	a
0.60	3.97	a
0.80	3.97	a

Anexo 15. Resultados según las encuestas realizadas con cada tratamiento.
Texturade requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	3.30	4.40	5.00	12.70	4.23	0.86
0.40	3.10	4.40	5.00	12.50	4.17	0.97
0.60	3.50	4.10	5.00	12.60	4.20	0.75
0.80	4.00	4.90	5.00	13.90	4.63	0.55

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	5.55				
N. Nisina	3	0.43	0.14	0.22	4.07	7.59
Error	8	5.12	0.64			
CV %			18.57			
Media			4.31			

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	0.34				
N. Nisina	3	0.03	0.01	0.23	4.07	7.59
Error	8	0.31	0.04			
CV %			9.55			
Media			2.07			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	4.23	a
0.40	4.17	a
0.60	4.20	a
0.80	4.63	a

Anexo 16. Resultados según las encuestas realizadas con cada tratamiento.
Consistenciade requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	3.30	4.50	5.00	12.80	4.27	0.87
0.40	3.10	4.40	5.00	12.50	4.17	0.97
0.60	3.60	4.50	5.00	13.10	4.37	0.71
0.80	4.00	4.90	5.00	13.90	4.63	0.55

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	5.39				
N. Nisina	3	0.36	0.12	0.19	4.07	7.59
Error	8	5.03	0.63			
CV %			18.19			
Media			4.36			

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	0.33				
N. Nisina	3	0.02	0.01	0.20	4.07	7.59
Error	8	0.31	0.04			
CV %			9.41			
Media			2.08			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	4.27	a
0.40	4.17	a
0.60	4.37	a
0.80	4.63	a

Anexo 17. Resultados según las encuestas realizadas con cada tratamiento.
Totalde requesón de leche de cabra con la utilización de Nisina

RESULTADOS EXPERIMENTALES

N. Nisina	Repeticiones			Suma	Promedio	Desvest
	I	II	III			
0.00	16.50	21.70	24.90	63.10	21.03	4.24
0.40	15.90	22.00	24.90	62.80	20.93	4.59
0.60	16.90	21.60	24.60	63.10	21.03	3.88
0.80	17.90	22.80	24.60	65.30	21.77	3.47

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	133.67				
N. Nisina	3	1.34	0.45	0.03	4.07	7.59
Error	8	132.33	16.54			
CV %			19.19			
Media			21.19			

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0.05	0.01
Total	11	1.65				
N. Nisina	3	0.02	0.01	0.03	4.07	7.59
Error	8	1.63	0.20			
CV %			9.83			
Media			4.59			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5 %

N. Nisina	Media	Rango
0.00	21.03	a
0.40	20.93	a
0.60	21.03	a
0.80	21.77	a

ANEXO DE CUADROS

Cuadro 2. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL REQUESÓN DE LECHE DE CABRA ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE NISINA.

Variables	Niveles Nisina (%)				Sign
	0.00	0.40	0.60	0.80	
Contenido de humedad (%)	59.93 a	59.83 a	60.01 a	60.04 a	ns
Contenido de material seca (%)	40.07 a	40.17 a	39.99 a	39.96 a	ns
Contenido de Proteína (%)	13.91 b	14.48 a	14.58 a	14.65 a	**
Contenido de fibra (%)	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	ns
Contenido de grasa (%)	4.35 a	4.47 a	4.35 a	4.39 a	ns
Contenido de cenizas (%)	1.24 a	1.35 a	1.35 a	1.32 a	ns
Contenido de material orgánica (%)	98.76 a	98.65 a	98.65 a	98.68 a	ns

Letras iguales ni difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Ns: No difiere significativamente ($P > 0.05$).

** : Diferencias altamente significativas ($P < 0.01$).

Cuadro 3. COMPOSICIÓN MICROBIOLÓGICA DEL REQUESÓN DE LECHE DE CABRA ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE NISINA.

Variables	Niveles Nisina (%)				Sign
	0.00	0.40	0.60	0.80	
Coliformes Totales (UFC/g)	57.33 a	41.67 ab	22.67 bc	10.67 c	**
Salmonella (UFC/g)	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	Ns
Escherichia Coli (UFC/g)	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	Ns
Staphylococcus Aureus UPC/g	3.33 a	3.3 a	3.01 a	0.33 a	Ns

Letras iguales ni difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Ns: No difiere significativamente ($P > 0.05$).

** : Diferencias altamente significativas ($P < 0.01$).

Cuadro 4. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DEL REQUESÓN DE LECHE DE CABRA
ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE NISINA.

Variables	Niveles Nisina (%)				Sign
	0.00	0.40	0.60	0.80	
Color (puntos)	4.37 a	4.50 a	4.73 a	4.67 a	ns
Aroma (puntos)	4.20 a	4.13 a	3.77 a	3.87 a	ns
Sabor (puntos)	3.97 a	3.97 a	3.97 a	3.97 a	ns
Textura (puntos)	4.23 a	4.17 a	4.20 a	4.63 a	ns
Consistencia (puntos)	4.27 a	4.17 a	4.37 a	4.63 a	ns
Total (puntos)	21.03 a	20.93 a	21.03 a	21.77 a	ns

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Ns: no significativos ($P > 0.05$).

ANEXO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Contenido de proteína del requesón elaborado con diferentes niveles de Nisina.

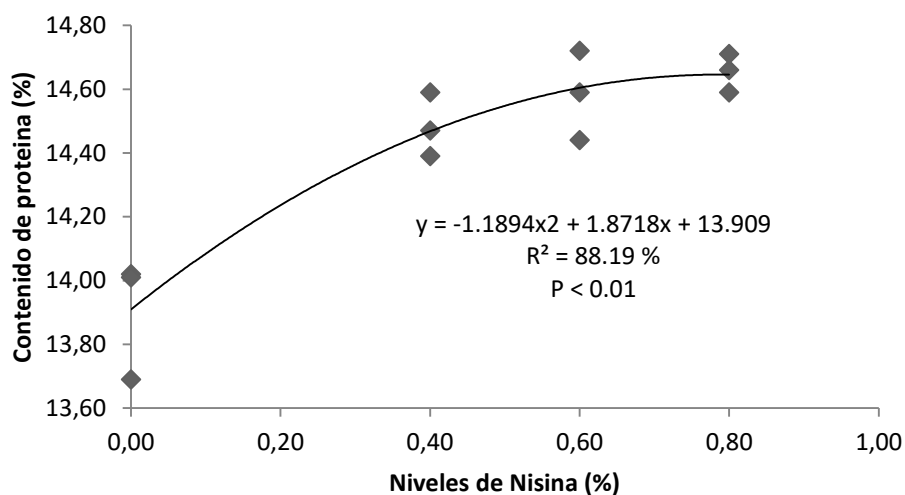


Gráfico 2. Presencia de Coliformes Totales UFC/g en el requesón elaborado con diferentes niveles de Nisina.

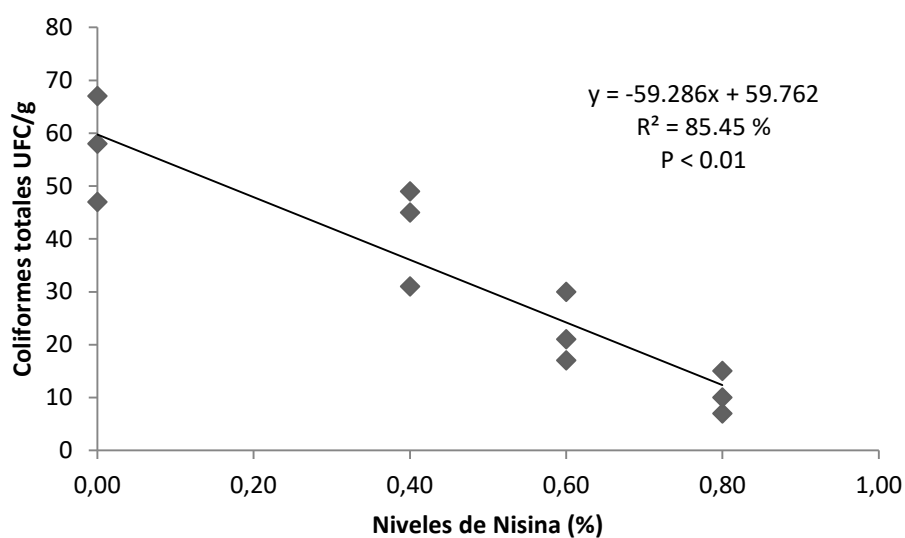


Gráfico 3. Presencia de *Staphylococcus Aureus* UPC/g requesón elaborado con diferentes niveles de Nisina.

